

La tecnologia aplicada a l'aprenentatge

Equips docents de les escoles de la Institució Cultural del CIC



A les aules de P4 el projecte també es va iniciar amb uns racons d'aprenentatge, però vam poder anar una mica més enllà i vam crear un joc amb les fotografies dels nens i les nenes de la classe i amb la seva veu gravada. Aquest joc ens va servir per aprendre i reconèixer visualment els noms dels nostres amics. La facilitat de l'eina i l'aplicació Bitsboard van ser la clau per elaborar activitats en què els alumnes eren els protagonistes de l'aprenentatge.

Amb l'alumnat de P5 es van crear uns llibres digitals d'endevinalles, els quals, un cop confeccionats, es van compartir amb totes les famílies i els mateixos creadors, els nens i les nenes, que en van gaudir tot l'estiu. També, per parelles, van inventar una endevinalla, i després amb l'ajut de la mestra en van buscar la fotografia, van escriure-la i van gravar la seva veu. Amb tot això, utilitzant el programa Book Creator, les mestres van dissenyar el llibre digital.

En acabar el curs, vam reflexionar sobre els aspectes positius i negatius de l'experiència i el que calia millorar. N'hem fet una bona valoració i per això el curs 2015-2016 continuarem el projecte.

COM HO FEM A L'ESO?

TECNOLOGIA, DISSENY I CONTRUCCIÓ

Departament de Ciències d'ESO de l'Escola Thau Sant Cugat i Fèlix Pedreira, professor de tecnologia d'ESO a Thau Barcelona

Escola Thau Sant Cugat

Amb l'arribada de l'ESO va aparèixer al currículum obligatori la matèria de tecnologia. En aquest àmbit es va voler donar cabuda a tot allò que han produït els humans i els caracteritzen. Sota aquest nom es va començar a explicar la màquina de vapor, els avenços de l'agricultura, la televisió i els inicis de la telefonia. Els alumnes, lluny d'engrescar-se amb aquells importants avenços de la humanitat, desconnectaven davant d'unes explicacions sobre un món i una tecnologia que no era la seva. Per això, sense deixar de banda tots els coneixements necessaris i cabdals per entendre moltes coses, es va fer palesa

la importància de modificar la manera d'introduir tots aquests conceptes. I, com no podia ser d'una altra manera, la tecnologia va donar solucions a les nostres necessitats.

Avui tenim a l'abast un munt d'eines de la tecnologia de la informació per fer servir a l'aula. Unes eines que evolucionen, canvien i es transformen a un ritme sovint difícil de seguir en el dia a dia de la nostra tasca docent. Tanmateix, amb il·lusió i empena, procurem que siguin més presents a l'aula. Treure'n profit i fer-ne un bon ús no és sempre fàcil. Malgrat això, després d'una anàlisi i una reflexió acurades, introduïm les eines que afavoreixen l'aprenentatge del nostre alumnat.

Atenent a aquesta manera de fer, el darrer curs comptàvem ja amb tres experiències destacades en aquest àmbit. En primer lloc, la programació de robots a la matèria de tecnologia a quart d'ESO. D'altra banda, un grup voluntari d'alumnes es va preparar per participar en un concurs de programació organitzat per Hewlett-Packard, desenvolupat íntegrament en llengua anglesa. Finalment, es van realitzar pràctiques de laboratori amb microscopi amb càmera digital incorporada, que permet apropar els nostres alumnes a l'observació de mostres d'una manera més dinàmica, i sobretot ens obre les portes a fer una tasca posterior molt més emmarcada en les competències, per poder preparar presentacions o blogs que permetin explicar el que han vist.

Robòtica a quart d'ESO

El currículum de tecnologia a quart d'ESO inclou un apartat que es coneix com a *tecnologia de control*. En aquest context, amb una inversió important, s'ha introduït el projecte de robòtica.

Des de Thau Sant Cugat es va decidir incorporar els robots Scribbler 2 de l'empresa Parallax, més coneguts com S2. Aquest robot té diverses característiques que el fan molt interessant: té una alta resistència i està equipat amb diversos sensors (moviment, llum, etc.) i dos motors que permeten un gran control del moviment i fer un gran nombre de tasques.

IPADS, UNA NOVA MANERA DE CONÈIXER I APRENDRE A PARVULARI

Equip docent de parvulari de l'Escola Thau Sant Cugat

El curs 2014-2015, els nens i les nenes de parvulari han conegut els iPads. Teníem al davant una nova eina amb el convenciment que seria molt útil, ja que els nostres infants són de l'era digital i cal aprofitar-ne els avantatges.

Representava un gran repte per a tot l'equip de mestres. Volíem utilitzar les tauletes com a recurs, com una eina que ens ajudés a afavorir situacions d'aprenentatge per a l'alumnat i, al mateix temps, un mitjà creatiu per a les mestres. Érem conscients que calia fer-ho a poc a poc. Els objectius que ens vam plantejar havien de ser clars i concrets.

És així com va néixer el projecte TOC. L'objectiu era que els infants interactuessin amb la tauleta com

una eina educativa que permet accedir de manera fàcil a diferents tipus de continguts. Creiem que és un element dinamitzador i engrescador, ja que fomenta l'aprenentatge significatiu, respecta els interessos dels infants i en garanteix els diferents nivells madurats.

Amb l'ús dels iPads volíem garantir el treball de les capacitats que cal desenvolupar i en l'etapa de parvulari. A la meitat del curs, vam iniciar el projecte organitzant el treball amb les tauletes en mig grup. A les aules de P3 es van crear uns racons d'aprenentatge, l'iPad n'era una eina més. Vam buscar unes aplicacions concretes que ens van ajudar a reforçar uns objectius predeterminats:

- Racó lògic/matemàtic: puzles, numeració, tangrams, etc.
- Racó de llengua: lectura de contes i lectoescriptura.
- Racó artístic/creatiu: dibuixar i pintar.

D'altra banda, pel que fa a l'àmbit docent, porten incorporats un processador Propeller, que, juntament amb el programari per blocs, permet crear programes amb algorismes força complexos de manera senzilla i intuïtiva, la qual cosa permet evitar el tràngol d'haver de dominar un complex llenguatge de programació. Tanmateix, si es vol, es pot utilitzar el llenguatge *spin*, propi d'aquests robots.

Si ens quedéssim amb les característiques tècniques dels petits robots, no faríem justícia al potencial docent dels S2.

Amb aquest treball, els nostres alumnes aprenen a generar algorismes d'una manera senzilla. Breument podem dir que un algorisme és el conjunt de passos i decisions que es prenen per aconseguir un objectiu. Així, entenem que és una capacitat innata en els humans, però que ens cal ser-ne conscients per poder-ho aplicar en la resolució de diverses situacions que ens trobem al llarg de la vida, ja siguin pràctiques, problemes o decisions més vitals, com ara decidir si és un bon moment per comprar un pis.

Aconseguint aquest aprenentatge a través de la programació de pràctiques que, en certa manera, té una estructura de joc.

Durant el primer trimestre, l'objectiu és que els alumnes aprenguin els algorismes i el funcionament del programari del robot. Per fer això, cada pràctica té diversos nivells. A mesura que es van superant, la dificultat de la tasca augmenta i la nota també ho fa. En el segon trimestre, es pretén que els alumnes puguin crear algorismes més complexos, utilitzant estructures condicionals i interactives. De la mateixa manera, cada repte superat porta a un repte major. El darrer trimestre, quan els alumnes ja dominen els robots, es plantegen dues tasques cooperatives. En la primera, han de crear una coreografia de ball de dos robots mentre un tercer fa d'home orquestra, i generar la música que ballen els seus companys mecànics. La segona, també per equips, consisteix en una competició entre ells, jugant al joc del gat i la rata. D'aquesta manera els alumnes aprenen a treballar en equip al mateix temps que desenvolupen un seguit de competències necessàries per a la vida.

Programació informàtica

Ens van oferir la possibilitat de participar en la primera edició a Europa del concurs Code Wars. Aquesta

competició, l'organitza la multinacional Hewlett-Packard des del 1998 als Estats Units, amb l'objectiu de promoure la programació entre els joves. Per això, la proposta va adreçada als alumnes d'entre 14 i 18 anys. El claustre va decidir proposar-ho de manera voluntària als alumnes de tercer d'ESO. L'acollida va ser molt bona, i tan sols en uns mesos, després d'experimentar molt, van poder assolir un bon domini d'un llenguatge de programació.

El camí, però, va ser una mica més complicat. D'entrada, calia que els alumnes prenguessin consciència que un ordinador pot fer moltes coses per nosaltres, i el límit per aconseguir-ho és el domini de la programació que tinguem. Un cop vist això, calia escollir-ne el llenguatge. Ens podríem estendre parlant dels avantatges i inconvenients de cada llenguatge, però, resumint, un equip de l'escola es va decantar pel C++ i l'altre, pel Python. Amb la decisió presa, tocava dominar el llenguatge i la programació.

D'una banda, cada equip va veure molt ràpid la necessitat de crear i pensar abans els algorismes que volien implementar, ja que teclejar no és sempre la manera més eficient de treballar en informàtica. D'altra banda, es va veure la transversalitat de l'eina, ja que amb els reptes que s'anaven proposant als equips tocaven diverses àrees docents. Els alumnes començaven construint una calculadora pròpia i acabaven trobant paraules clau en un text en anglès, passant per la construcció d'una cadena de DNA, calculant la població d'un eixam d'abelles o transformant nombres grecs i romans en nombres aràbics.

Tal com calia esperar, després d'un procés d'aprenentatge cal comprovar quin nivell s'ha assolit. Havia arribat el dia del concurs. Ens vam desplaçar a la seu de Hewlett-Packard a Sant Cugat del Vallès, on tot estava preparat: una gran sala plena de taules perquè els equips de tres alumnes col·loquessin els seus ordinadors. Cada equip va haver de resoldre 20 problemes de dificultat creixent. S'ho van passar d'allò més bé. Van fer un dinar de germanor, van poder conèixer les instal·lacions de Hewlett-Packard i totes les novetats de la companyia.

Finalment, després del concurs, van repartir els premis i van fer un sorteig d'ordinadors, impressores i tauletes per a tots els participants. Va ser una experiència molt enriquidora que enguany repetirem.



El microscopi amb càmera digital

Des del darrer curs el nostre laboratori de ciències disposa d'un microscopi amb càmera digital incorporada. Aquesta nova adquisició ens permet, fent ús del projector del laboratori, mostrar a tot el grup què estem observant, d'una manera molt dinàmica. A més, amb la captura de fotografies i vídeos que anem fent de les observacions realitzades, els alumnes les poden compartir amb la resta de companys.

Aquesta fantàstica eina fa possible que tots els alumnes vegin preparacions, pròpies o alienes, on s'observen les estructures o els organismes que esperem veure en cadascuna de les sessions. D'aquesta manera s'aconsegueixen els objectius de les pràctiques de microscòpia, concretament les de biologia a primer curs de secundària.

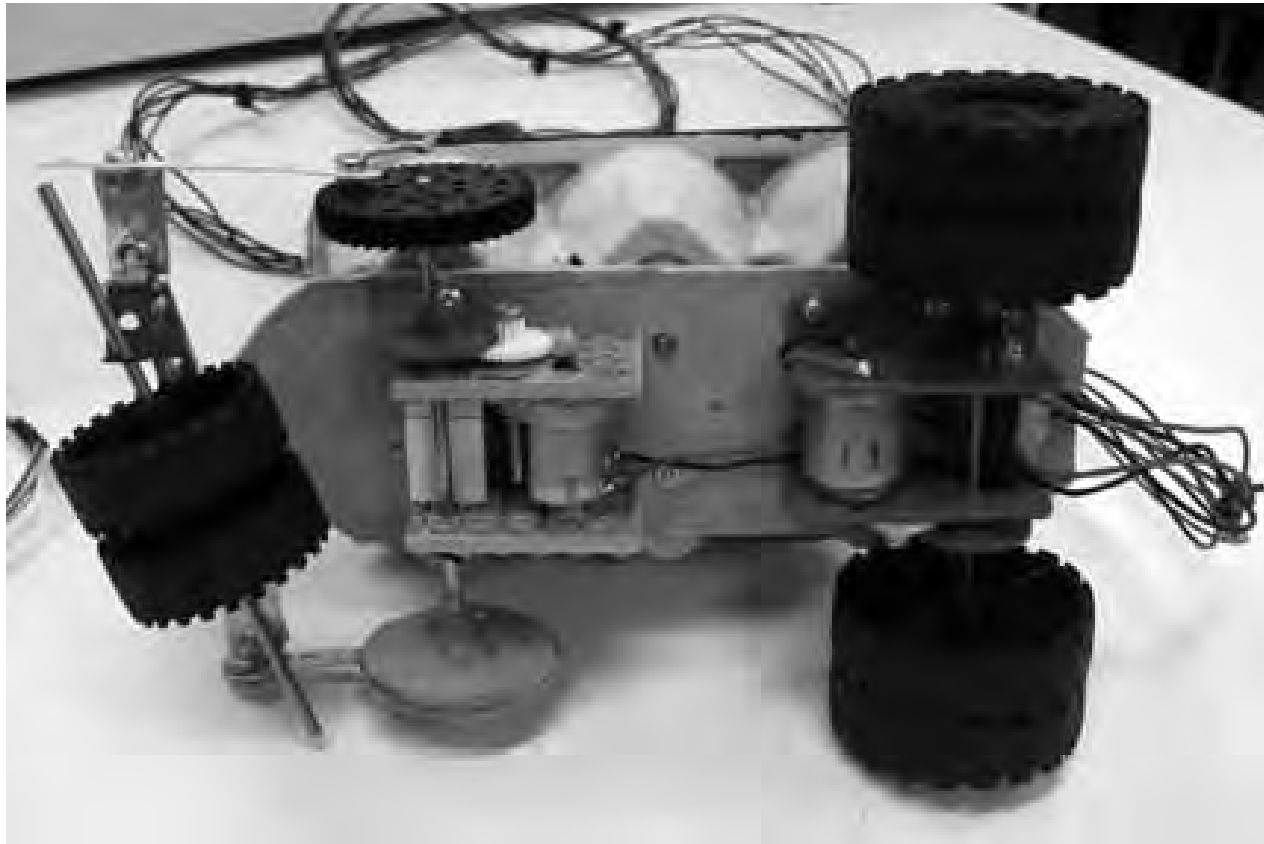
Projectes en marxa

Aquest any disposem d'una aula de tecnologia, acabada d'estrenar, amb 17 ordinadors nous, una pantalla de LED tàctil de grans dimensions per a projeccions i una impressora 3D. Aquesta important inversió realitzada per la Institució ens permet desenvolupar nous projectes amb un gran ventall de possibilitats. Enguany posarem en marxa el projecte d'introducció a la impressió 3D als alumnes de segon d'ESO. Des de l'àrea de tecnologia treballen l'habitatge com

a eix de la matèria; introdueixen el concepte d'*espai* i els seus usos, els materials i els mètodes constructius, per dissenyar finalment un habitatge.

Com a cloenda d'aquest treball, després d'aprendre el funcionament del programari adient, els alumnes hauran de dissenyar una maqueta que podran imprimir a la impressora 3D. Caldrà entendre com funciona aquesta tecnologia perquè del seu disseny resulti el que tenen en ment. Aprendran, entre altres conceptes, la importància que té dominar la geometria a l'espai per poder fer una impressió de la manera més òptima i satisfactòria. Cal, doncs, fer un aprenentatge previ que abasta molts àmbits, abans de prémer el botó que ens doni el resultat que nosaltres esperem. O encara més evident, el domini de l'escala. El projecte de la maqueta és un treball en equip. Per això l'equip s'haurà de posar d'acord i arribar a un consens del que volen i, el que és més important, hauran de compartir dades tècniques perquè tots els equips treballin de manera coordinada.

I no ens aturem. Amb esforç, però amb molta il·lusió, seguim buscant i experimentant noves formes d'educar que ens permetin mantenir el rigor i l'exigència que demana la nostra tasca docent. En aquest sentit, seguirem apostant per introduir la tecnologia disponible i buscar la millora de l'experiència d'aprenentatge del nostre alumnat.



Escola Thau Barcelona

El cotxe elèctric a quart d'ESO

El projecte consisteix en la construcció d'un cotxe elèctric, tot i que l'objectiu és fonamentalment pràctic, ja que cal presentar a la data indicada un vehicle alimentat amb corrent continu que es desplaci cap endavant i cap enrere, i si és possible que pugui girar, i també cal presentar un informe detallat de tot el procés.

L'alumnat treballa en grup de tres o quatre alumnes, que han de participar activament en totes les fases del projecte, discussions, disseny, recerca d'informació i material, muntatge, test i elaboració de l'informe, ja que l'objectiu d'aquest exercici és adquirir coneixements i habilitats diferents a les habituals.

L'objectiu d'aquesta proposta és integrar en un sol projecte continguts relatius a la transmissió del moviment, els circuits elèctrics i el treball amb materials diversos. Hi ha dues fases principals: la primera consisteix en la construcció d'un cotxe que es desplaci rectilíniament en els dos sentits de la marxa, i la segona fase tracta d'habilitar la possibilitat de canviar la direcció del moviment.

Referent a la construcció, l'alumnat rep una llista de proposta de material, que després haurà d'anar ampliant segons el disseny que facin del seu cotxe:

- 2 motors reductors (màx. 4,5 V)
- 2 commutadors dobles de tres posicions
- engranatges cònics
- engranatge de cremallera
- cables
- 2 piles (màx. 4,5 V).

Aquesta llista de material no correspon a tot el material que en realitat necessiten, com ara estructura, eixos, rodes, etc., que són parts o materials que l'alumnat ha d'aportar. Tot i que la llista de material proposat es tracta de parts bàsiques, hi ha possibles variacions (per exemple, treballar amb el motor elèctric i el sistema d'engranatges reductor per separat) i cada grup pot decidir quin camí és el més convenient. Si que és obligatori, tal com podeu comprovar, treballar amb una tensió màxima de 4,5 V per cada motor -tracció i direcció-, i el xassís (estructura de la màquina) podria ser de fusta, tot i que podrien ser vàlides altres opcions.

Prèviament a la fase de construcció, es dona una informació imprescindible, com ara el funcionament d'un motor elèctric o els tipus d'engranatges necessaris per a cadascun dels dos motors possibles: per al motor motriu necessitem un grup d'engranatges reductor (ens permetrà reduir el gir de l'eix motor i guanyar força a les rodes), combinat amb eixos cònics per canviar el pla de gir; en canvi, per al motor de gir (ens donarà el control de la direcció del cotxe) necessitem un engranatge cremallera que ens permetrà aconseguir el moviment suficient per fer girar les rodes. Els engranatges necessaris es poden aconseguir a partir d'una unitat de lectura de CD antiga o d'una joguina vella (un altre cotxe, per exemple).

També reben informació de l'esquema bàsic corresponent als dos circuits (tracció i direcció), atès que tots dos tenen la mateixa funció: controlar el sentit de gir de l'eix d'un motor elèctric. El circuit consta d'una pila (bateria) de 4,5 V, d'un motor elèctric de corrent continu de 4,5 V, d'un commutador doble de tres posicions i de sis cables.

Un darrer aspecte en la informació prèvia a la construcció és el de l'estructura i la carrosseria: la base del vehicle pot ser de fusta (fullola) o també metàl·lica foradada. És molt important que les diferents parts del cotxe (motor i engranatges bàsicament) quedin ben fixades a la base. Una mala transmissió del moviment als engranatges o una fricció excessiva poden donar molts problemes. És important aconseguir una presentació externa del vehicle atractiva, i hi ha moltes possibilitats: des de l'ús de carrosseries de joguines reutilitzades (i modificades) fins a la creació de cobertes pròpies.

Després de la fase informativa prèvia, s'inicia la fase del procediment del disseny i la construcció de cadascuna de les parts imprescindibles per al cotxe elèctric. Aquest procés es fa en grup i, per tant, comporta posar-se d'acord.

Un cop construït el cotxe elèctric, cal presentar una memòria descriptiva del procés de producció, que té diferents apartats: la portada, l'índex, una introducció amb els objectius, les llistes de material, les eines utilitzades per a la construcció, els recursos utilitzats i les fonts d'informació, annexos amb diferents croquis, plànols i pressupostos, i les conclusions, que han de fer referència a la valoració del projecte, suggeriments, accions futures, etc.

Aquest és un projecte de treball en equip amb tot el que comporta: habilitats socials, capacitat d'organització, aplicació dels coneixements adquirits, recerca per tenir més informació, destreses, creativitat, etc.

Robòtica a tercer d'ESO

Aquesta activitat s'imparteix dins l'àrea de tecnologia a tercer d'ESO. Es treballa en grup, i cada grup disposa d'un ordinador i d'un robot de LEGO EV-3. L'alumnat ha de superar una sèrie de reptes presents en diferents documents Word, entre els quals hi ha programar el robot perquè executi determinades accions. Un cop superat el repte, cada grup penja un document on es responen qüestions (pot incloure imatges i vídeos). Els reptes estan ubicats a l'entorn EVA.

Els objectius d'aquest treball són:

- Experimentar amb sistemes automàtics, sensors i dispositius de control.
- Dissenyar i construir robots.
- Ús de l'ordinador com a element de programació i control.
- Anàlisi de la funció que desenvolupen els elements d'una estructura.
- Construir mecanismes de transmissió i transformació de moviment.
- Comprendre els fonaments, la necessitat i la incidència social de la robòtica.
- Entendre el procés de resolució de problemes tecnològics.
- Elaborar idees i cercar solucions. Distribuir tasques i responsabilitats, i contribuir a la cooperació i el treball en equip.
- Ser conscient de la importància que té el treball d'equip.

DUES APLICACIONS DE LA TECNOLOGIA AL BATXILLERAT:

Plaques Arduino i tecnologia robòtica per comprovar la hipòtesi d'un treball de recerca

Alícia López, professora de tecnologia

La proposta del treball de recerca va sorgir de tres estudiants molt compromesos amb l'activitat científica: Oriol Ramos, Albert Pérez i Guillem Rivas. Eren coneixedors d'una teoria poc desenvolupada i que proposa una alternativa al model tradicional que explica la depleció de la capa d'ozó. Les recerques

dutes a terme pel doctor Qing-Bin Lu parteixen del concepte que el trencament dels clorofluorocarbonis (CFC), responsables de la destrucció de la capa d'ozó, no és degut a la radiació ultraviolada (UV) del sol, com proposa la teoria acceptada fins ara, sinó als raigs còsmics. Segons aquesta teoria, els raigs còsmics decauen en electrons i aquests són els que, en entrar en contacte amb els CFC, fan que aquests es dissociïn i formin HCl i ClONO₂. Aquests compostos baixen d'altitud a capes inferiors, on s'adhereixen a les partícules de gel durant l'hivern polar i, després d'estar sotmeses a una sèrie de reaccions durant l'estiu, s'evaporen i emeten les molècules de clor (Cl₂) que provoquen el forat de la capa d'ozó.

L'objectiu del treball de recerca era contribuir a explicar aquest fenomen. Per fer-ho, van dissenyar un experiment consistent a portar CFC dins uns tubs hermètics de poliamida fins a una altura d'entre 20 i 30 quilòmetres, a l'estratosfera, i exposar-los als raigs còsmics. A diferència dels raigs ultraviolats, els raigs còsmics poden travessar els materials i, per tant, arribar fins als CFC. Enlairarien els tubs amb una sonda feta íntegrament per ells. Els raigs còsmics reaccionarien amb els CFC i farien que aquests es dissociessin i formessin radicals de clor, els quals, tot i ser molt reactius, no podrien reaccionar amb res més i s'acabaria formant Cl₂. Després, gràcies a un sistema de geoposicionament per satèl·lit (GPS), recuperarien la sonda i portarien les mostres a un laboratori per fer l'anàlisi dels tubs i comprovarien la formació de molècules de clor, així com la quantitat generada.

Per mesurar la incidència dels raigs còsmics a la sonda van proveir-la d'una placa Arduino, una placa de circuit imprès simple basada en un microcontrolador de codi obert provinent de la plataforma de codi obert Wiring, amb l'objectiu de fer més simple i accessible el disseny de circuits electrònics amb microcontroladors. Es pot utilitzar per desenvolupar objectes interactius autònoms o pot ser connectada al programari de l'ordinador. Després de valorar l'eficiència a baixes temperatures i l'energia consumida, els tres estudiants es van decantar per utilitzar l'Arduino UNO. Mitjançant uns sensors de so volien detectar els electrons generats en la cascada de partícules i detectar així, indirectament, els raigs còsmics. Aquestes dades sonores, registrades cada 0,2 segons, quedarien guardades en una targeta SD connectada també a l'Arduino. Per alimentar la placa, també van proveir la sonda d'una bateria externa de 3V.

El CFC que van utilitzar és l'anomenat R-22, el monoclodifluorometà, el gas refrigerant més utilitzat en el sector dels aparells condicionadors d'aire fins que en va ser prohibida la distribució, perquè és altament perjudicial per a la capa d'ozó. Una empresa dedicada a la distribució, emmagatzematge i desenvolupament de gasos per a aplicacions industrials els va aconsellar i facilitar els tubs de poliamida adients per fer de recipient del gas, per contenir-lo i, alhora, no apantallar els raigs.

Per construir la sonda van utilitzar un tub de porexpan buidat, hi van col·locar tot l'experiment a l'interior i hi van unir un paracaigudes i un globus d'heli. Les temperatures que hi ha als 20 o 30 quilòmetres d'altura poden estar al voltant dels -60°C, i poden afectar tant l'Arduino com el GPS o les bateries. Per minimitzar-ho, van decidir recobrir la sonda amb mantes tèrmiques. L'aïllament protegiria els aparells del fred, absorbiria la radiació solar i, per tant, faria augmentar la temperatura interior de la sonda i evitaria que l'aire ionitzat hi penetrés i la carregués elèctricament.

Un cop aconseguit el permís d'AENA, van enlairar la sonda. El lloc (el Poal, al Pla d'Urgell) i el dia van ser meticulosament escollits atenent a les previsions meteorològiques, favorables, i zones aèries poc freqüentades per les rutes comercials aèries. Tot i això, el dia de l'enlairament, el 30 de novembre de 2014, plovia. El llançament i la recuperació posterior de la sonda a Peñalba (els Monegros, Osca) van ser tota una aventura que va culminar amb èxit.

Als laboratoris de la Facultat de Química de la Universitat de Barcelona van realitzar una volumetria d'oxidació-reducció amb iode. Aquesta volumetria implica una transferència d'electrons i és la més versàtil de les volumetries. Malauradament, les proves realitzades no van detectar la presència de clor a les mostres. Però a la sonda també hi havia la informació recollida per l'Arduino durant el vol, que calia analitzar detingudament. Els electrons que haguessin xocat amb els sensors haurien d'haver deixat pics en les gràfiques enregistrades. Però això tampoc no es va observar, fet que contradeia la hipòtesi inicial segons la qual a mesura que el globus s'elevés l'aparició de pics seria cada cop més freqüent, ja que l'atmosfera no seria capaç d'absorbir els electrons produïts pels raigs còsmics.



Les conclusions eren taxatives: el resultat de l'experiment era nul. Després d'una anàlisi detinguda i de la revisió de tots els punts de l'execució, el grup va atribuir a tres possibles causes el fracàs del seu experiment: una primera explicació va ser que el temps d'exposició dels CFC als raigs còsmics havia estat insuficient perquè es produís la descomposició. Una segona opció era la possibilitat que algun dels materials utilitzats, probablement la manta tèrmica, fes un efecte d'apantallament dels raigs. Un tercer factor a tenir en compte era que l'anàlisi dels tubs de poliamida no es va poder fer fins cinc dies després del llançament de la sonda. Durant aquest temps van observar una petita pèrdua de CFC, que van atribuir a un tancament deficient dels tubs. Com que el clor és un element extremadament volàtil aquesta podria haver estat una de les causes de no detectar-lo. De tota manera, aquesta última hipòtesi tampoc no els va acabar de convèncer, ja que si la fuga fos gaire significativa s'hauria perdut pressió a l'interior de la mostra i els CFC s'haurien volatilitzat completament, i això no va ocórrer. D'altra banda,

van atribuir el no-enregistrament de senyals elèctrics a les limitacions electròniques de l'equip, ja que la presència d'aquesta radiació està àmpliament registrada en totes les capes de l'atmosfera.

Es pot pensar que els tres alumnes van caure en la decepció i la frustració. Res més lluny. Era tal l'experiència i la satisfacció viscudes que ja pensaven en aspectes a millorar i altres possibles experiments per dur a terme. L'aprenentatge assolit per part dels alumnes pel que fa a continguts transversals (de diverses matèries de batxillerat), l'ús de procediments científics, el treball en equip, la capacitat d'iniciativa i de resoldre problemes reals són, conjuntament amb el grau de satisfacció obtingut, difícilment comparables amb cap altre mètode. La implicació emocional fa que els conceptes apresos al llarg de les diferents fases del treball de recerca, hagin estat àmpliament assolits, i les expectatives generades, superades amb escreix.

Aquesta metodologia, basada amb les STEAM, genera totes aquestes virtuts. Permet un tractament més individualitzat dels processos d'aprenentatge i, per tant, un millor coneixement de l'evolució de l'alumnat. En definitiva, transversalitat i aprenentatge significatiu, fets que fan de l'alumne la part activa del procés i, per tant, protagonista del seu itinerari, que dissenya i complementa alhora que acumula experiència.

Georecerca a Sant Llorenç del Munt

Josep Palau, professor de geografia

Cada tardor, el Seminari de ciències socials de l'Escola de Batxillerats organitza en el marc de l'assignatura de geografia una caminada pel Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i la Serra de l'Obac. Aquest parc té un alt interès paisatgístic, biològic i cultural, que en justifica la condició d'espai natural protegit. Totes i cadascuna de les rutes que fan els grups de geografia tenen com a objectiu que l'alumnat aprofundeixi en el coneixement del territori i que s'immisceixi en la substància del paisatge que els envolta, alhora que es fomenta el tractament de sabers interdisciplinaris i la consolidació de vincles interpersonals entre els membres de la comunitat educativa fora de l'aula.

El recorregut és llarg, però amè i distès, i es fa en bona companyia. Un cop deixem els autocars al pàrquing del coll d'Estenalles, els grups

es desplacen cap a l'antiga caseta dels peons de camins, actualment Centre d'Interpretació del Parc. Al darrere de la caseta hi ha un sender que, recorrent un alzinar, mena de camí cap al coll d'Eres, al peu del turó del Montcau. Des d'allí, ens atensem i visitem la cova Simanya, una profunda cavitat natural de 400 metres de llargada. Tot seguit reprenem el recorregut des del coll d'Eres i recorrem els prop de cinc quilòmetres per la carena del Pagès, que porta al cim de la Mola. De camí, tenim l'oportunitat d'admirar alguns monuments naturals, com ara l'imponent roure del Palau o l'enorme formació rocosa del Morral del Drac, i les petjades encara persistents al territori de la presència humana, com ara els murs i les parets construïts antigament pels pastors de la zona als avencs dels Òbits. Un cop arribats al capdamunt de la Mola, a redós del monestir de Sant Llorenç del Munt, tenim l'oportunitat de gaudir del paisatge que des d'allí es talaia: la majestuositat del massís de Montserrat, la fina i llunyana lleugeresa de la serra de Collserola, les poblades planes de la Depressió Prelitoral, etc. Ben dinats i descansats, baixem per la canal de l'Abella fins a Can Robert (Matadepera), on els autocars ens esperen per retornar plàcidament i diligent a casa.

Una ruta plena de llum

Una de les intencions de la sortida és que al llarg de la ruta i en les diverses parades pel camí l'alumnat consolidi continguts de geografia: percebre el territori com a font de recursos, ja que, tot i la condició d'espai protegit, el pla d'espais d'interès natural fomenta un ús racional del territori i en fa possible l'aprofitament ordenat; copsar el patrimoni natural que els envolta, tot admirant la frondosa majestuositat del bosc mediterrani, amb el verd planívol de l'alzina com a protagonista, o constatar la presència d'arbres com l'avellaner o el roure de fulla petita, fàcilment identificables a la tardor per la preciosa coloració rogenca que adopten les seves capçades en la llunyania o pel mantell vellutat de fulles esgroguïdes que amorteix els nostres passos.

Però aprofundir en el coneixement de la geografia física i regional del territori no és pas l'únic objectiu d'aquesta activitat. Amb voluntat de cercar connexions amb altres matèries i travessar les línies imaginàries amb què sovint engabiem el coneixement, vam considerar oportú trobar moments al llarg del recorregut que trenquessin aquestes parcel·les. D'aquesta manera, al coll d'Eres, davant per davant

del monòlit en homenatge al poeta Joan Maragall, cada any recordem el gran poeta barceloní llegint el poema «A les muntanyes»; o bé al dedins de la cova Simanya, poc abans de sortir-ne i albirar de nou l'exterior, llegim al caliu de la tènue llum d'una espelma un fragment de la *República* de Plató, el que fa referència al conegut *mite de la caverna*.

Així mateix, des d'un bon principi vam considerar que calia en tot aquest procés implicar-hi l'alumnat. Si la sortida havia de ser significativa, calia que la seva participació fos més activa. En aquest sentit, hem adoptat diverses mesures per assolir aquest objectiu. Primerament, hem considerat necessari que alguns alumnes facin de guies dels seus companys. Els guies, un parell de voluntaris per classe, es preparen la ruta i no només condueixen els seus companys sinó que també són els encarregats d'explicar les singularitats i característiques de l'entorn al llarg del recorregut.

Per facilitar-los la tasca, hom els lliura la documentació, en la qual destaca un enllaç compartit a Google Maps amb la ruta assignada i explicacions dels llocs a visitar geolocalitzats al mapa. Com que Google Maps permet descarregar mapes per utilitzar-los quan no hi ha connexió a Internet, els guies se'ls poden descarregar prèviament als dispositius mòbils i utilitzar-los durant la sortida, ja que en una bona part del recorregut hi ha poca o nul·la connectivitat de dades.

La geocerca com a recurs

Evidentment, per als alumnes guia aquesta sortida és molt significativa i els permet desenvolupar-se competencialment. Perquè la resta dels companys de la classe hi participessin més activament, vam considerar que la millor manera era que l'activitat es dugués a terme des d'una vessant interpersonal i lúdica a partir de les noves tecnologies.

Per això, aquest any hem decidit introduir en la sortida una experiència de geocerca. La geocerca [o *geocaching*, quan s'utilitza el anglès] és una activitat a l'aire lliure de cerca de «tresors amagats» amb l'ajuda de dispositius GPS. Cal dir que un dispositiu mòbil pot funcionar com a localitzador GPS sense connectivitat de dades sempre que tingui instal·lat l'aplicació apropiada (OsmAnd, Sygic o Navmii). La primera experiència de geocerca a l'Escola la vam tenir a Galícia el març del 2014, que va ser un èxit. Per bé que l'interès prioritari de la sortida era la



visita a la fàbrica mare de la multinacional Inditex, vam aprofitar la nostra presència a la Corunya per fer una activitat de geocerca per la ciutat utilitzant una de les aplicacions més difoses a escala mundial, Geocaching (<http://www.geocaching.com>), que permet als participants intentar trobar objectes amagats en petits contenidors (geoamagatalls) per altres jugadors mitjançant la geolocalització amb coordenades específiques. L'alt grau de participació i d'implicació de l'alumnat en l'activitat ens va fer pensar que era la millor opció per adoptar-la en el transcurs del recorregut per Sant Llorenç.

Geocerca a Sant Llorenç

En el cas de la sortida a Sant Llorenç, vam decidir finalment no utilitzar cap aplicació comercialitzada, sinó amagar els objectes i geolocalitzar-los pel nostre compte. Una setmana abans de la sortida ens vam desplaçar al Parc, vam amagar tres contenidors per cadascuna de les rutes, les vam georeferenciar amb coordenades geodèsiques mitjançant localitzadors GPS i vam introduir les coordenades de cadascun als mapes de les rutes compartides amb els alumnes guia a Google Maps. Corriem el risc que algú trobés els objectes abans del dia de la sortida, certament. Per fortuna o per perícia en la selecció de l'amagatall, no va ocórrer. Evidentment, tots i cadascun dels amagatalls seleccionats van ser escrupolosament respectuosos amb l'entorn natural, el patrimoni i la normativa d'accés del Parc.

A mesura que avançàvem en el recorregut, els alumnes guia van anar facilitant als seus companys les coordenades dels contenidors. Així mateix,



en el transcurs de la ruta es van anar publicant enigmes sobre l'amagatall de cada contenidor des del compte de Twitter de l'assignatura de geografia (@Tweet_Mundi). L'alumnat podia seguir aquestes piulades consultant l'etiqueta #TMundi. Cal dir que cada contenidor contenia una pista en forma d'objecte o document. L'alumnat havia d'aconseguir entrellçar aquestes tres pistes per poder trobar un quart i últim contenidor situat al cim de la Mola, compartit per totes les rutes. La troballa d'aquest últim objecte era preceptiva per poder tornar a casa. Podem certificar que els nostres alumnes hi van poder tornar.